

7. *Gabyshv M.F., Kazanskij A.V.* Kormovye kul'tury v Jakutii: harakteristika himicheskogo sostava i pitatel'nosti kormovyh kul'tur Jakutskoj ASSR. – Jakutsk, 1957. – 166 s.
8. *Barashkova N.V.* Uluchshenie alasnyh lugov v uslovijah Viljujskoj zony // Kormoproizvodstvo. – 2002. – № 9. – S. 13–16.
9. *Barashkova N.V.* Agrotehnologicheskie osnovy lugovodstva na senokosah i pastbishhah Central'noj Jakutii: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. – M., 2003. – 46 s.
10. *Abramov A.F.* Jekologo-biohimicheskie osnovy proizvodstva kormov i racional'nogo ispol'zovanija pastbishh v Jakutii. – Novosibirsk, 2000. – 208 s.
11. *Barashkova N.V., Argunov A.G.* Produktivnost' alasnyh lugov Leno-Amginskogo mezhdurech'ja v zavisimosti ot vnosimyh udobrenij // Kormoproizvodstvo. – 2008. – № 6. – S. 9–12.



УДК 633

Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова

КУЛЬТУРА ЯЧМЕНЯ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

N.A. Surin, N.E. Lyakhova

CULTURE OF BARLEY IN EASTERN SIBERIA

Сурин Н.А. – д-р с.-х. наук, проф., гл. науч. сотр. отдела селекции Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: krasniish@yandex.ru

Ляхова Н.Е. – вед. науч. сотр. отдела селекции Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: krasniish@yandex.ru

Surin N.A. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Staff Scientist, Department of Selection, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, SB RAS, Krasnoyarsk. Email: krasniish@yandex.ru

Lyakhova N.E. – Leading Staff Scientist, Department of Selection, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, SB RAS, Krasnoyarsk. E-mail: krasniish@yandex.ru

Ячмень в Восточной Сибири – одна из главных фуражных культур. Достоинство ячменя в его скороспелости. В региональных посевах по урожайности (более 24,0 ц/га) ячмень лидирует среди зерновых, превышая урожай пшеницы и овса на 2–4 ц/га. История селекции региона включает три этапа: 1. 1907–1940 гг. – начальный аналитический этап, преобладающий метод – индивидуальный отбор из местного сортименнта. 2. 1941–1970 гг. – на этом этапе методом индивидуального отбора из местных сортов-популяций созданы сорта Пионер, Тулунский 283, Покровский улучшенный, Нюрбинский улучшенный, Охойский 566. Отмечен постепенный переход от аналитической к синтетической селекции. 3. С 1971 г. по настоящее время – новый этап селекции связан с возросшими масштабами и примене-

нием разносторонних методов в селекции. Наиболее интенсивный период связан с организацией Восточно-Сибирского селекцентра в 1973 году. За этот период изучено свыше 4 тыс. образцов со всех континентов мира. В селекции шестирядных ячменей высокая результативность получена от скрещивания сорта Червонец с высокопродуктивными, устойчивыми к полеганию и болезням гладкоостыми сортами Канады и США. В селекции двурядного ячменя особую популярность приобрел сорт Винер. В Красноярском НИИСХ проблема повышения адаптивности сортов ячменя является основополагающей. В конце 70-х годов здесь была разработана целевая программа создания новых сортов, приспособленных к экстремальным условиям региона. Суть ее заключалась в объединении с помо-

щью конвергентных скрещиваний в одном сорте плазмы наиболее распространенных сортов ранней селекции: Винер, Красноуфимский 95, Омский 13709, Донецкий 650, Целинный 5. По итогам проведенных работ в Красноярском НИИСХ создано 14 сортов ячменя – Агул, Агул 2, Енисей, Соболек, Красноярский 1, Рассвет, Вулкан, Оскар, Бахус, Оленек, Красноярский 80, Кедр, Буян, Абалак. В Государственное сортоиспытание переданы новые сорта с более высокой продуктивностью – Емеля и Такмак.

Ключевые слова: ячмень, адаптивность, стрессоустойчивость, селекционная ценность генотипа, урожайность, сорт.

Barley in Eastern Siberia is one of the main forage crops. The advantage of barley is in its early ripeness. In regional crops for yield (more than 24.0 c/ hectare) is the leader among barley grains, topping wheat and oat harvest 2–4 c/ hectare. The history of the region selection includes three stages: 1. 1907–1940 – the initial analytical stage, predominant method of individual selection from local assortment. 2. 1941–1970 at this stage of individual selection method from local varieties-populations varieties was established: Pioneer, Tulun 283, Basil improved, Nyurbensky improved, Okhonoysky 566 marked by gradual transition from analytical to synthetic selection. 3. From 1971 up to nowadays a new stage of selection is associated with increased scale and use of diverse techniques in breeding. The most intense period is connected with the organization of the East Siberian Selection Centre in 1973. During this period over 4 thousand specimens from all over the world were studied. In six-row barley breeding high performance was obtained by crossing varieties Chervonets with highly resistant to lodging and diseases of smooth-billed varieties in Canada and the United States. The two-row barley breeding became particularly popular – a variety of Wiener. In Krasnoyarsk Agricultural Research Institute the problem of increasing the adaptability of barley varieties is fundamental. In the late 1970-s the target program was the creation of new varieties adapted to extreme conditions of the region has been developed. The gist of it was in the pool with the help of convergent crosses in one grade plasma the most common varieties of early selection – Wiener, Krasnoufimsky 95, Omsk

13709, Donetsk 650 Tselinny 5. As a result of this work in Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture 14 varieties of barley – Agul, Agul 2, Yenisei, Sobolek, Krasnoyarsk 1, Rassvet, Vulcan, Oscar, Bacchus, Olenek, Krasnoyarsk 80, Kedr, Byan, Abalak were created. To the state variety testing new varieties with higher productivity and Takmak, Emelya have been passed.

Keywords: barley, adaptability, stress resistance, genotype selection value, productivity, grade.

Яровой ячмень в Восточной Сибири является одной из главных фуражных культур. Кормовая ценность ячменя определяется сбалансированным составом зерна по белку (15%) и жиру (2–3%). Зерно ячменя включает весь набор незаменимых аминокислот, особенно дефицитные лизин и триптофан, превосходя по их содержанию пшеницу и кукурузу [1–3]. В состав клеточных стенок эндосперма входят специфические полисахариды, так называемые бета-глюканы, способствующие снижению холестерина и сахара в крови, уменьшению риска сердечно-сосудистых заболеваний и диабета.

Продукты, полученные на основе ячменя с низким содержанием крахмала и повышенным бета-глюканов, могут иметь большое значение в низкокалорийной диете человека.

Достоинство ячменя и в его скороспелости, позволяющей маневрировать сроками сева и тем самым эффективно бороться с сорной растительностью.

Восточная Сибирь в целом является благоприятной зоной для выращивания ячменя. Основные площади этой культуры сосредоточены в Красноярском крае – 144,7 тыс. га, или немного более 13,0 %.

В региональных производственных посевах по уровню урожайности ячмень лидирует среди зерновых культур (более 24,0 ц/га), превышая этот показатель у пшеницы и овса на 2–4 ц/га. Вместе с тем урожайность по отдельным земельным зонам края варьирует от 12 до 50 ц/га [4]. Это связано с большой контрастностью почвенно-климатических зон Красноярского края и Восточной Сибири в целом, которые характеризуются засушливым климатом южных районов и увлажненным в подтаежных и таежных зонах на севере. Наличие склоновых зе-

мель от 1 до 7°, занимающих свыше 72 % площади пашни, приводит к усилению ветровой, водной и комплексной эрозии. Их действию подвергнуто более 33 % земель.

Сдерживающим фактором широкого распространения ячменя является наличие почв с повышенной кислотностью в северных подтаежных и таежных районах края, где ячмень практически не пригоден для возделывания.

Указанные обстоятельства ограничивают распространение ячменя на территории Восточной Сибири, тем не менее увеличение объемов производства этой культуры связано с внедрением новых высокоурожайных сортов, приспособленных к местным условиям. В решении этой проблемы центральное место отводится селекции как малозатратному, экономически оправданному и экологически безопасному приему повышения урожайности.

В настоящее время селекцией ячменя в Восточно-Сибирском регионе занимаются Красноярский, Иркутский, Бурятский и Якутский НИИСХ.

Проведенный анализ истории селекции данной культуры в регионе позволил выделить три этапа развития:

1. 1907–1940 гг. – начальный этап селекции, связанный с организацией первых опытных учреждений сельскохозяйственного профиля. Данный этап в развитии селекции ячменя является аналитическим. Преобладающим методом селекции данного периода являлся индивидуальный отбор из местного сортифта личных крестьянских хозяйств. С использованием этого метода были созданы первые селекционные сорта. Среди них заслуживают внимания сорта Червонец, Заларинец (Тулунская ГСС), Красноярский А-72 (Камалинская ГСС), Охонский 566 (Охонская СХОС). Первые сорта ячменя восточно-сибирской селекции характеризовались высокой приспособленностью к местным условиям и в полной мере соответствовали требованиям экстенсивного земледелия. Достоинствами сортов этого периода являлись скороспелость, способность переносить региональные типы засух, особенно ранневесенних, и бурно возобновлять свой рост и развитие при выпадении последующих осадков. Вместе с тем сорта ранней селекции сильно полегали, поражались местными популяциями пыльной голов-

ни, формировали мелкое невыравненное зерно и ломкий колос при перестое.

2. 1941–1970 гг. – сохраняет свое значение метод индивидуального отбора из местных сортов-популяций, с использованием которых были созданы сорта Пионер, Тулунский 283 (Тулунская ГСС), Покровский улучшенный, Нюрбинский улучшенный (Якутский НИИСХ), Охонский 566 (Бурятский НИИСХ). Несмотря на заметные успехи аналитической селекции, она вскоре исчерпала свои возможности. Потенциальная урожайность этих сортов не превышала 30–35 ц/га. В связи с этим внимание селекционеров было сосредоточено на достижениях зарубежной селекции. С этой целью селекционные подразделения научных учреждений Восточной Сибири начали привлекать исходный материал ячменя из коллекции ВИР. Изучение мирового сортифта в местных условиях послужило основой создания сортов с помощью гибридизации. В этот период отмечается постепенный переход от аналитической к синтетической селекции. В начале оба метода селекции шли параллельно, затем синтетическая селекция постепенно стала доминирующей. Несмотря на трудные предвоенные и послевоенные годы, здесь был сформирован перспективный селекционный материал. Однако воплотить его в сорта не удавалось. Основной причиной этому было сокращение работ по ячменю, слабая материально-техническая база селекционных подразделений, ограниченные объемы селекционных работ по ячменю.

3. С 1971 г. по настоящее время – новый этап в развитии селекции, с возросшими масштабами и применением разносторонних методов в селекционном процессе. Наиболее интенсивный период селекции в Восточной Сибири связан с организацией Восточно-Сибирского селекцентра в 1973 году. За этот период было создано более 20 новых сортов, в основном гибридного происхождения. Наибольшую признательность со стороны производства в Восточной Сибири получили сорта: Агул, Агул 2, Рассвет, Енисей, Красноярский 80, Кедр, Соболек, Буян, Абалак (Красноярский НИИСХ), Неван (Иркутский НИИСХ), Витим, Наран (Бурятский НИИСХ) и др. В начальный период данного этапа был широко изучен селекционный материал, на втором создан новый. Этот материал послу-

жил основой при выведении раннеспелых сортов ячменя Красноярский 1 (Красноярский НИИСХ) и Неполегающий (Тулунская ГСС).

С организацией Восточно-Сибирского селекционного центра получили развитие исследования по генетике, биотехнологии, физиологии, иммунитету. Приток селекционной техники и лабораторного оборудования позволил кардинально расширить объемы селекционных работ, более глубоко проанализировать исходный и селекционный материал, усилить интеграцию селекционеров и специалистов смежных подразделений.

Все это позволило резко поднять уровень селекционных работ и повысить их эффективность. В научно-исследовательских учреждениях Восточной Сибири были разработаны программы селекционных работ до 1990, 1995, 2010 гг., в которых нашли отражение модели оптимальных биотипов с указанием научно обоснованных параметров важнейших элементов продуктивности новых сортов для различных почвенно-климатических зон региона. Последняя такая программа разработана на период до 2030 года.

Многолетняя селекционная работа с ячменем отмечена не только выведением новых сортов. Параллельно в Красноярском НИИСХ были созданы целевые программные линии по различным направлениям селекции: скороспелости, продуктивности, повышенной озерненности главного колоса и высокой продуктивной кустистости, устойчивости к полеганию, выносливости к поражению пыльной головней и листовым болезням.

Работа по указанным направлениям стала возможной благодаря глубокому изучению исходного материала ячменя из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова. За последние 50 лет в научных учреждениях Восточной Сибири изучено свыше 4 тыс. образцов практически со всех континентов мира.

Особое внимание в селекции было обращено на создание раннеспелых сортов ячменя, способных формировать высококачественный урожай в любые годы. Золотым фондом в создании таких сортов стали местные образцы

ячменя Сибири, прошедшие длинную эволюцию в суровых условиях региона [5].

Обращают на себя внимание незначительные колебания сроков созревания по годам среди местных раннеспелых образцов. В этом отношении особый интерес представляют отдельные образцы из Республики Тыва (к-14697, к-14743) и Читинской области (к-4812, 4822). Максимальная разница продолжительности вегетационного периода в разные по условиям годы у этих образцов не превышала 3–5 дней, тогда как у позднеспелых форм этот период растягивается на 12–19 дней. Раннеспелые образцы ячменя такого типа были обнаружены среди местного сортимента Читинской, Тюменской, Иркутской областей, включая вышеупомянутые сорта Червонец и Заларинец, а также раннеспелые образцы из Республики Бурятия (к-4084, к-4820) и Саха (к-7977, к-10745). С участием преобладающей части выделенных раннеспелых образцов в Красноярском НИИСХ создан гибридный фонд с короткими сроками созревания, который до сих пор широко используется в селекции ячменя.

В селекции шестирядных ячменей особое внимание было уделено созданию гладкоостых сортов и повышению продуктивности главного колоса. С учетом тесной сопряженности числа зерен в колосе шестирядных ячменей с общим урожаем в Красноярском НИИСХ были созданы «целевые» базовые линии с максимальной выраженностью указанного признака (табл. 1). Высокая результативность селекции шестирядных ячменей получена от скрещивания сорта Червонец с высокопродуктивными, устойчивыми к полеганию и болезням гладкоостыми сортами Канады и США.

Созданные нами селекционные линии с максимальным числом зерен представляют ценность в селекции шестирядных ячменей (табл. 1).

Сорта такого типа особенно перспективны в северных, хорошо увлажненных таежных и подтаежных районах, так как их урожайность, вследствие низкого коэффициента кущения, формируется главным образом за счет продуктивности колоса.

Таблица 1

Характеристика селекционных линий ячменя с максимальным числом зерен в колосе

Сорт, линия	Происхождение	Разновидность	Количество выделенных растений, шт.	Среднее число зерен в главном колосе, шт.		Частота встречаемости с числом зерен 70 шт. в колосе, %	
				Красноярский НИИСХ	Дагестанская опытная станция ВИР	Красноярский НИИСХ	Дагестанская опытная станция ВИР
Червонец, ст-т	Иркутская обл.	Pallidum	98	60,8	59,1	7,5	4,1
Т-63	Местный КНРК-18440×Винер	Himalagen-se	279	74,6	58,6	73,4	46,2
А-1305	Гиб. 01-036 (Казахстан) ×(Moor515×Asa)	Pallidum	194	65,1	64,2	24,9	27,8
Н-440	Т-63×А-1305	Himalagen-se	197	71	65,9	53,3	25,6
Н-465	А-1305 × Т-63	Coeleste	170	69,4	71,8	45,5	53,5
Н-319	(Asa ×Moor515) Saicara 2	Pallidum	243	82,2	73,6	95,3	69,6

В лесостепных районах Восточной Сибири выявлена перспективность возделывания двурядных ячменей среднеспелого типа. Повышенная продуктивная кустистость этих ячменей обеспечивает им более высокую выносливость к засухе. Преимуществом двурядных ячменей является также крупность зерна, позволяющая отделять зерно от семян овсяга при подработке.

Широкое изучение исходного материала двурядного ячменя позволило выделить лучшие генетические источники засухоустойчивости, с участием которых созданы сорта, положительно сочетающие эти свойства с повышенной урожайностью. К сортам такого типа относятся Наран (Бурятский НИИСХ), Красноярский 80, Кедр, Вулкан, Абалак (Красноярский НИИСХ) и другие.

Важно отметить, что лучшие сорта ячменя были созданы на базе местных сортов, ценность которых отмечал Н.И. Вавилов (1935, 1957). В нашей работе особую популярность в селекции шестирядного ячменя приобрел стародавний сорт Червонец. В селекции двурядного ячменя особую популярность приобрел сорт Винер. Так, с использованием сорта Червонец

были созданы шестирядные сорта Паллидум 394, Витим (Бурятский НИИСХ), Красноярский 1, Агул, Агул 2, Рассвет, Енисей, Соболек (Красноярский НИИСХ). Местный сорт двурядного ячменя Винер, районированный в далеком 1941 году, послужил основой выведения таких высокопродуктивных сортов, как Кедр, Бахус, Буян, Оленек (Красноярский НИИСХ).

Крупным резервом повышения урожайности ячменя, как и других культур, является создание и внедрение в производство новых, приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов. Особенно это важно в настоящий период. Постепенное изменение климата на нашей планете все чаще напоминает о необходимости разработки новых программ производства растениеводческой продукции.

По данным Всемирной метеорологической организации, над сушей и океаном температура воздуха продолжает неукоснительно повышаться. Поэтому в селекционных программах большинства стран мира больше внимания стали уделять повышению экологической устойчивости культурных растений. В течение последних 15–20 лет в развитых странах эта проблема яв-

ляется составной частью важнейших национальных научных программ. Тренд среднегодовой температуры по РФ за 1976–2014 гг. составляет +0,42 °С при повышенном уровне выпавших осадков, существенно превысивших среднегодовую норму.

Поскольку возможности защиты агроценозов от действия абиотических факторов весьма ограничены, то в наших условиях важным направлением является разработка приемов повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Это вызывает необходимость разработки новых направлений в селекции зерновых и других культур. Основными из них по-прежнему остаются скороспелость, устойчивость к полеганию, непредвиденным формам болезней, проявлению экстремальных условий климата (засуха, заморозки, наличие почв с повышенной кислотностью). Вопросам повышения адаптивности новых сортов уделял пристальное внимание А.А. Жученко (1980, 1988, 2004) [6–8]. Согласно утверждениям Д.А. Ацци (1959), понятие «урожай» следует рассматривать как результат взаимоотношений между продуктивностью и устойчивостью к проявлению стрессовых факторов [9]. Многие авторы показатель устойчивости сортов зерновых культур связывают с нейтральной фотопериодической чувствительностью [6, 10, 11]. Выведение и внедрение в производство новых сортов, сочетающих высокую продуктивность, устойчивость к засухам и болезням, по мнению А.Н. Добрецова (1973), Р.И. Рутца (2004), И.А. Белана (2015), Г.В. Жлобы (2015) и др., является основополагающей проблемой селекции [12–15]. По данным Н.И. Коробейникова (2010), общие потери зерна пшеницы на Алтае, связанные с поражением растений грибными и бактериальными болезнями, составляют в отдельные годы 10–20 % [16]. По данным А.Н. Добрецова (1973), в засушливые годы недобор урожая от этого заболевания может достигать 15–50 % [12]. При этом отмечается, что селекция является чуть ли не единственным способом повышения адаптивности растений. Без селекции растений, как утверждает С. Бороевич (1984), не-

возможно решить проблему производства продуктов питания [17].

В Красноярском НИИСХ проблема повышения адаптивности сортов ячменя является основополагающей в тематическом плане селекции этой культуры на протяжении последних 40 лет. В конце 70-х годов здесь была разработана целевая программа создания новых сортов, приспособленных к экстремальным условиям региона. Суть ее заключалась в объединении с помощью конвергентных скрещиваний в одном сорте плазмы наиболее распространенных сортов ранней селекции: Винер, Красноуфимский 95, Омский 13709, Донецкий 650, Целинный 5.

Оценка 50 линий ячменя, полученных от скрещивания указанных сортов при посеве по паровому предшественнику (интенсивный фон) и 3–4-й культурой после пара (экстенсивный фон), показала, что на интенсивном фоне средняя прибавка урожая к стандартному сорту Красноярский 80 составила 6,6 %, в то время как на экстенсивном фоне – 19,8 %. По итогам испытаний выделены лучшие линии, превышающие стандарт по паровому и зерновому предшественникам. Достоинством отдельных линий является повышенная устойчивость к кислым почвам с pH 4,5–5,0 (табл. 2).

Испытание 23 линий (табл. 3) по урожайности в двух зонах по двум фонам позволило сузить группу лидеров до 7 линий [18].

Среди них: Ф-24-1483 – (Винер×Омский 13709) ×(Винер×Донецкий 650); В-3-4408 – (Винер×Целинный 5) × (Винер × Донецкий 650); Б-57-4849 – [(Винер × Целинный 5) × (Винер × Донецкий 650)] × [(Винер × Омский 13709) × (Винер × Красноуфимский 95)]; У-95-1041 – (Винер×Донецкий 650) ×(Винер×Омский 13709) – Бахус; У-20-706 – (Винер×Омский 13709) ×(Винер×Донецкий 650); В-3-4398 – (Винер×Целинный 5)×(Винер × Донецкий 650); У-97-1066 – (Винер×Донецкий 650) × (Винер × Целинный 5);Е-19-6411 – (Винер × Красноуфимский 95)× (Винер×Донецкий 650) × Ача – Оленёк; Арат – (Донецкий 8 × [(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95)]).

Результаты оценки экологической пластичности линий ячменя в разных агрозонах (обыкновенные черноземы) и в подтайге (кислые обедненные почвы) Красноярского края

Линия	Происхождение	Урожайность, % к стандарту			Параметры экологической пластичности		
		Предшественник		рН 4,5	по Эберхарту		по Неттевичу, % к стандарту
		пар	зерновые		bi	D ² bi	
Превосходят стандарт по пару и зерновым							
У-95-1041	(Винер×Донецкий 650)× (Винер×Омский13709)	120	130	133	1,1	22	171
Превосходят стандарт по зерновым и на кислых почвах							
У-98-1070	(Винер×Омский13709) ×(Винер×Донецкий 650)	112	129	166	0,98	48	192
У-99-1091	(Винер×Омский13709)× (Винер×Красноуфимский 95)	111	144	172	1,02	84	202
Превосходят стандарт по зерновым							
Т-132-352	(Винер×Омский13709)× (Винер×Целинный 5)	109	140	147	0,96	69	176
У-20-704	(Винер×Омский13709) ×(Винер×Донецкий 650)	106	143	98	1,07	136	145
У-20-706	(Винер×Омский13709) ×(Винер×Донецкий 650)	114	129	121	1,06	47	158
У-99-1095	(Винер×Омский13709)× (Винер×Красноуфимский 95)	114	129	145	1,07	17	167
У-97-1066	(Винер×Донецкий 650)× (Винер×Целинный 5)	113	135	131	1,06	31	170
У-98-1071	(Винер×Омский13709) ×(Винер×Донецкий 650)	105	136	150	0,95	40	173
Ф-24-1483	(Винер×Красноуфимский 95)×(Винер×Омский13709)	112	149	93	0,97	77	147
Превосходят стандарт на кислых почвах							
Т-136-368	(Винер×Целинный 5)× (Винер×Омский13709)	107	127	162	0,94	17	189
У-96-1050	(Винер×Донецкий 650)× (Винер×Красноуфимский 95)	107	105	219	0,87	69	216
У-96-1051	(Винер×Донецкий 650)× (Винер×Омский13709)	97	93	202	0,83	69	178
У-101-1111	(Винер×Красноуфимский 95)×(Винер×Донецкий 650)	109	115	163	1,01	55	164
НСР _{5%}		19	28	56			

Высокую толерантность в период проявления сильной эпифитотии листьев в 2002 году показали Бахус, У-20-706, Ф-24-1483, Д-28-5980, Е-19-6415, Е-19-6411 (табл. 4).

Приведенные данные отражают повышенный уровень адаптивности отдельных селекци-

онных линий, о чем свидетельствует более высокая их урожайность в сравнении со стандартом. По итогам проведенных работ по программе адаптивной селекции созданы новые сорта с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам: Бахус (Винер×Донецкий 650) × (Винер ×

Красноуфимский 95), Оленек ((Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)) × Ача) и Арат (Донецкий 8 × ((Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95))), занесенные в Госреестр РФ по 11 регионам. В Государственное сортоиспытание передан новый сорт интен-

сивного типа Такмак, созданный с участием адаптивной линии У-20-706 ((Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650) × Приазовский 9). В годы конкурсного сортоиспытания данный сорт превысил стандарт Ача на 8,8 ц/га, или 29 %.

Таблица 3

Группа лучших линий по ранговому критерию по итогам полевых испытаний 23 адаптивных линий в период 1997–1999 гг. в двух зонах по двум фонам

Суммарно 2 фона и 2 зоны	Интенсивный фон в 2 зонах	Экстенсивный фон в 2 зонах	Центральная лесостепь, 2 фона	Южная лесостепь, 2 фона
Ф-24-1483	В-3-4398	У-20-704	У-20-704	У-97-1066
В-3-4408	Б-57-4849	Ф-24-1483	Ф-24-1483	У-95-1041
Б-57-4849	В-3-4404	У-20-706	У-20-706	В-3-4398
У-95-1041	В-3-4408	У-95-1041	Б-57-4849	Б-56-3876
У-20-706	У-99-1091	В-3-4408	В-3-4408	Ф-24-1483
В-3-4398	Б-56-3876	Б-57-3888	У-99-1095	В-3-4408
У-97-1066	У-95-1041	У-97-1066	В-88-5023	Б-57-4849

Таблица 4

Урожайность адаптивных линий ячменя в конкурсном сортоиспытании во время проявления сильной эпилитотии, 2002 год

Сорт, линия	Происхождение	Урожайность	
		ц/га	в % к стандарту
Красноярский 80, ст-т	С-80 × Уна	19,8	100,0
Бахус	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95)	25,2	129,3
У-20-704	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	24,3	123,0
У-20-706	«-«	26,2	132,2
Ф-24-1483	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Омский 13709)	27,7	140,0
Д-28-5980	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650) × Ача	26,2	132,2
Е-19-6415	«-«	27,8	140,5
Е-19-6411	«-«	31,4	158,6
Ж-18-7197	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650) × Тан	24,8	125,1
Ж-18-7199	«-«	24,6	124,4

Исследования по адаптивной селекции, проведенные нами, отражены во многих научных статьях и монографиях Н.А. Сурина, Н.Е. Ляховой, М.А. Тимоиной, Н.В. Зобовой, С.А. Герасимова, А.Г. Липшина и др. [19–30].

В настоящее время селекционный материал по ячменю включает в себя более 80 % селекционных номеров, полученных с участием ранее созданных адаптивных линий. Более высокая урожайность селекционного материала, созданного с участием адаптивного материала,

является свидетельством того, что он более эффективно использует биоклиматические ресурсы региона по сравнению со стандартными сортами.

По итогам проведенных работ по селекции ячменя в Красноярском НИИСХ создано 14 сортов, районированных в различных областях, краях и республиках РФ. Среди них шестирядные сорта с гладкими осями: Агул, Агул 2, Енисей, Соболек, пригодные для безмолотной уборки; раннеспелые: Красноярский 1, Рассвет, Вулкан; голозерные – Оскар; с повышенной адаптивностью: Бахус, Оленек, Арат; сорта интенсивного типа: Красноярский 80, Кедр, Буян, Абалак. В Государственное сортоиспытание переданы новые сорта с более высокой потенциальной продуктивностью – Емеля и Такмак (табл. 5).

сей, Соболек, пригодные для безмолотной уборки; раннеспелые: Красноярский 1, Рассвет, Вулкан; голозерные – Оскар; с повышенной адаптивностью: Бахус, Оленек, Арат; сорта интенсивного типа: Красноярский 80, Кедр, Буян, Абалак. В Государственное сортоиспытание переданы новые сорта с более высокой потенциальной продуктивностью – Емеля и Такмак (табл. 5).

Таблица 5

Результативность селекционных работ с ячменем в Красноярском НИИСХ

Сорт	Происхождение	Разновидность	Год районирования	Прибавка урожая к стандарту в год районирования	
				±	ст-т
Красноярский 1	Свободное опыление сорта Червонец	Nutans	1967	4,3	Червонец
Агул	Gateway×Червонец	Ricotense	1978	2,7	«-«
Рассвет	Gateway×Червонец	Pallidum	1978	4,1	«-«
Енисей	(Червонец×Wantage)×Fox	Ricotense	1981	14,8	«-«
Красноярский 80	C-80×Una	Nutans	1986	6,8	Винер
Агул 2	(Keystone×Агул)×Агул	Ricotense	1988	3,0	Агул
Кедр	Винер×Bergitta	Nutans	1988	6,8	Винер
Соболек	Сложные скрещивания с участием 14 сортов	Ricotense	1996	8,0	Красноярский 80
Вулкан	(Дина×Риск)×Н. Bulbosum L.	Nutans	2002	0,0	«-«
Бахус	(Винер×Донецкий 650)×(Винер×Красноуфимский 95)	«-«	2003	2,8	«-«
Оскар	Белорусский 76×Баган	Nudum	2007	3,1	«-«
Буян	Кедр×Jo1345	Nutans	2012	4,0	«-«
Абалак	У-53-8515×Са 46925	«-«	2013	8,8	Ача
Оленек	[(Винер×Красноуфимский 95)×(Винер×Донецкий 650)] × Ача	«-«	2014	4,1	«-«
Арат	(Донецкий 8×[(Винер×Донецкий 650)×(Винер×Красноуфимский 95)])	«-«	2014		«-«
Емеля	Luter×Бархатный	Ricotense	в ГСИ с 2016	6,8	Соболек
Такмак	Приазовский × У 20-706 – (Винер×Омский 13709)×(Винер×Донецкий 650)	Nutans	в ГСИ с 2017	8,8	«-«

Исследования, проведенные кафедрой растениеводства Красноярского ГАУ, выявили высокую эффективность селекционного процесса при сравнении стародавних и современных сортов ячменя (табл. 6).

В конце 1980-х годов в селекции ячменя намечилось развитие новых направлений генетических и биотехнологических исследований, которые продолжают и расширяются в настоящее время. Проведена оценка генетического

полиморфизма различных форм ячменя по электрофоретическим спектрам запасных белков гордеинов и изучение его адаптивной и се-

лекционной ценности в условиях Восточной Сибири [31, 32].

Таблица 6

Эффективность селекционного процесса по ячменю в Красноярском крае

Сорт	Год районирования	Урожай, ц/га по предшественникам			
		зерновой	±	паровой	±
Червонец	1940	15,6		33,8	
Агул	1978	19,7	+4,1	41,1	+7,3
Винер	1941	18,6	+3,0	40,3	+6,5
Красноярский 80	1986	27,8	+9,2	46,3	+6,0
Кедр	1988	29,1	+11,5	49,2	+8,9

По результатам сортовой идентификации составлен каталог генетических формул гордеинов более чем 500 сортов и образцов ячменя, что позволяет оптимизировать селекционный процесс, контролировать вклад родительских форм в селекционный материал, проводить отбор гетерогенных форм. Установлены взаимосвязи наиболее распространенных в Сибири гордеиновых генотипов с хозяйственно ценными признаками: устойчивость к кислым почвам, содержание белка, экстративность, показатели элементов продуктивности и урожайности в целом [33, 34]. Выявлено уменьшение разнообразия сибирских селекционных сортов ячменя как по аллельному составу гордеинов, так и по числу гетерогенных селекционных сортов по сравнению с местными формами [35].

В селекционном процессе используются биотехнологические методы при создании адаптированных к стрессовым воздействиям форм зерновых культур. В культуре незрелых зародышей подобраны условия для оценки соле- и кислотоустойчивости генотипов ячменя. С использованием экспресс-методов предложен способ оценки засухоустойчивости и потенциальной продуктивности зерновых культур [36]. Все это создает условия для повышения эффективности селекционного процесса, вовлечения в него генетических ресурсов из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова [37, 38].

В настоящее время созданный в институте генетических фонд ячменя широко используется в скрещиваниях с высокопродуктивными сорта-

ми ячменя отечественной и зарубежной селекции, и на этой основе получен перспективный селекционный материал.

Таким образом, генетический резерв восточно-сибирских сортов ярового ячменя, сформированный с участием местных и селекционных сортов, позволяет полноценно обеспечить использование биоклиматического потенциала региона.

Выводы

1. По итогам проведенных многолетних работ по селекции ячменя в Красноярском НИИСХ создано 14 сортов этой культуры с широким привлечением местного материала и сортообразцов из мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова.

2. Особенный интерес для производства представляют шестирядные сорта с гладкими остями: Агул, Агул 2, Енисей, Соболек, пригодные для безмолотной уборки; раннеспелые: Красноярский 1, Рассвет, Вулкан; голозерный – Оскар; с повышенной адаптивностью: Бахус, Оленек, Арат; сорта интенсивного типа: Красноярский 80, Кедр, Буян, Абалак. В Государственное сортоиспытание переданы новые сорта с более высокой потенциальной продуктивностью – Емеля, Такмак.

3. Разработана целевая программа по селекции ячменя на адаптивность и ведутся исследования по ее реализации.

Литература

1. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский. – Кустанай, 1996. – 448 с.
2. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес). – Новосибирск, 2011. – 708 с.
3. Анисков Н.И., Поползухин П.В. Яровой ячмень в Западной Сибири. – Новосибирск, 2010. – 386 с.
4. Липшин А.Г. Сибирский генофонд ячменя и его использование для селекции в Восточной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Красноярск, 2016. – 19 с.
5. Сурин Н.А., Зобова Н.В., Ляхова Н.Е. Генетический потенциал и селекционная значимость ячменя Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – № 2. – Т.18. – С. 378–386.
6. Жученко А.А., Король А.В. Рекомбинация в эволюции и селекции. – М.: Наука, 1980. – 129 с.
7. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев, 1988. – 767 с.
8. Жученко А.А. Роль мобилизации растительных ресурсов // Экологическая генетика культурных растений и проблемы агро-сферы (теория и практика). – М., 2004. – Т.2. – С. 725–732.
9. Ацци Д.А. Сельскохозяйственная экология. – М., 1959. – 479 с.
10. Иванова О.А., Мережко В.Е. Характеристика сортов по фотопериодической реакции // Каталог мировой коллекции ВИР. Ячмень. – Л., 1980. – Вып. 279. – С. 43.
11. Крупнов В.А. Селекция зерновых и зернобобовых культур и ИКАРДА // Селекция и семеноводство. – 1985. – № 2. – С. 59–63.
12. Добрецов А.Н. Закономерности развития гельминтоспориозной корневой гнили яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края // Фузариозно-гельминтоспориозные заболевания хлебных злаков в Сибири и меры борьбы с ними. – Новосибирск, 1973. – С. 61–63.
13. Рутц Р.И., Мешкова Л.В. Селекция зерновых культур на устойчивость к биотическим факторам среды // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет. – Новосибирск, 2004. – С. 12–18.
14. Адаптивная селекция яровой мягкой пшеницы в СибНИИСХ / И.А. Белан, Л.П. Росеева, В.М. Росеев [и др.] // Селекция с.-х. культур в аридных территориях Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2015. – С. 57–61.
15. Жлоба Г.В. Направления и результаты селекции ячменя в Северном Казахстане // Селекция с.-х. культур в аридных территориях Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2015. – С. 94–99.
16. Коробейников Н.И. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к распространенным болезням и урожайность в условиях Алтайского края // Состояние и проблемы с.-х. науки на Алтае: сб. науч. работ. – Барнаул, 2010. – С. 149.
17. Борович С. Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос, 1984. – 341 с.
18. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Зобова Н.В. Потенциал засухоустойчивости сортов ярового ячменя Красноярской селекции // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 2. – С. 7–11.
19. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Тимина М.А. Селекция ячменя на адаптивность в условиях Сибири // Селекция с.-х. культур на адаптивность и особенности семеноводства в Сибири. – Новосибирск, 1995. – С. 91–93.
20. Сурин Н.А., Зобова Н.В. Использование генетических и биотехнологических методов в селекции ячменя на адаптивность // Селекция с.-х. культур: итоги, задачи и пути решения. – Новосибирск, 1997. – С. 93–94.
21. Сурин Н.А., Зобова Н.В. Ретроспективные подходы к выявлению доноров ячменя в селекции на адаптивность // Задачи селекции и пути их решения в Сибири: доклады и сообщения генетико-селекционной школы (19–23 апреля 1999 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 147–152.
22. Сурин Н.А. Селекция ячменя на повышение адаптивности в условиях Восточной Сибири // Мат-лы науч.-практ. Рос.-Монгол. конф. по проблемам развития АПК Монголии. – Новосибирск, 1998. – С. 20.
23. Сурин Н.А. Селекция адаптивных сортов ячменя // Селекция и семеноводство. – 2001. – № 3. – С. 24–27.

24. Сурин Н.А. Селекция сельскохозяйственных растений на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды в Восточной Сибири // Селекция на устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды: мат-лы науч.-метод. конф. (г. Красноярск, 12–13 июля 2005 г.) / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2006. – С. 11–22.
25. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А. Повышение устойчивости сортов ячменя к стрессовым факторам с помощью селекции в условиях Восточной Сибири // Мат-лы метод. науч.-практ. конф. по исследованию основ модернизации с.-х. производства. – Тюмень, 2011. – С. 129–136.
26. Сурин Н.А. Совершенствование адаптивных свойств ячменя с использованием стародавних и современных методов селекции // Селекция с.-х. культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество: мат-лы практ. конф. (Тюмень, 24–27 июля 2012 г.). – Тюмень, 2012. – С. 30–40.
27. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Зобова Н.В. О повышении адаптивности ячменя к экстремальным условиям Восточной Сибири // Вестник РАСХН. – 1999. – № 4. – С. 14–17.
28. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Зобова Н.В. Итоги и перспективы селекции ячменя на адаптивность в Восточной Сибири // Роль науки в развитии сельского хозяйства Приенисейской Сибири. – Красноярск, 2008. – С. 247–255.
29. Сурин Н.А. Селекция адаптивных сортов ячменя // Селекция и семеноводство. – 2001. – № 3. – С. 24–27.
30. Создание высокопродуктивных сортов ячменя восточно-сибирской селекции в условиях глобального изменения климата / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 6. – Т. 28. – С. 3–6.
31. Борисов Ю.М., Шевцова Л.Н., Сурин Н.А. Характеристика компонентного состава гордеинов сортов ячменя в Восточной-Сибирском регионе // Докл. ВАСХНИЛ. – 1989. – № 12. – С. 2–4.
32. Зобова Н.В. Использование генетических маркеров в селекции и семеноводстве ячменя // Задачи селекции и пути их решения в Сибири: докл. 7-й генетико-селекционной школы. – Новосибирск, 2000. – С. 201–204.
33. Зобова Н.В. Использование спектров гордонов в отборе генотипов ячменя с определенными качественными признаками // Докл. 8-й генетико-селекционной школы. – Новосибирск, 2002. – С. 201–204.
34. Зобова Н.В., Онуфриенок Т.В., Сурин Н.А. Генетическое разнообразие – основа создания сортов ячменя с повышенной адаптивностью и засухоустойчивостью // Проблемы опустынивания и защита биологического разнообразия природно-хозяйственных комплексов аридных регионов России. – М.: Современные тетради, 2003. – С. 148–154.
35. Исследование гордеинов сибирских сортов ячменя стародавней и современной селекции / Ю.М. Борисов, Н.А. Сурин, Л.Н. Шевцова [и др.] // Докл. РАСХН. – 1998. – № 2. – С. 3–4.
36. Казулина Н.С., Патурицкий А.В., Зобова Н.В. Использование системы показателей при отборах селекционного материала зерновых культур на засухоустойчивость и продуктивность // Аграрная наука на современном этапе: мат-лы Всерос. конф. (Санкт-Петербург, Пушкин, 29.01.2002). – СПб.: Изд-во Гос. аграр. ун-та, 2002. – С. 96–97.
37. Вавилов Н.И. Научные основы селекции // Теоретические основы селекции растений. – М.; Л., 1935. – Т. 2. – С. 3–244.
38. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы сортовых хлебных злаков зерновых, зернобобовых, льна и их использование в селекции // Опыт агроэкологических обзоров важнейших полевых культур АН СССР. – М.; Л., 1957. – Т. 1. – 462 с.

Literatura

1. Grjaznov A.A. Jachmen' Karabalykskij. – Kustanaj, 1996. – 448 s.
2. Surin N.A. Adaptivnyj potencial sortov zernovyh kul'tur sibirskoj selekcii i puti ego sovershenstvovaniija (pshenica, jachmen', oves). – Novosibirsk, 2011. – 708 s.
3. Aniskov N.I., Popolzuhin P.V. Jarovoj jachmen' v Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk, 2010. – 386 s.

4. *Lipshin A.G.* Sibirskij genofond jachmenja i ego ispol'zovanie dlja selekcii v Vostochnoj Sibiri: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.05. – Krasnojarsk, 2016. – 19 s.
5. *Surin N.A., Zobova N.V., Ljahova N.E.* Geneticheskiy potencial i selekcionnaja znachimost' jachmenja Sibiri // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. – 2014. – № 2. – T.18. – S. 378–386.
6. *Zhuchenko A.A., Korol' A.V.* Rekombinacija v jevoljucii i selekcii. – M.: Nauka, 1980. – 129 s.
7. *Zhuchenko A.A.* Adaptivnyj potencial kul'turnyh rastenij (jekologo-geneticheskie osnovy). – Kishinev, 1988. – 767 s.
8. *Zhuchenko A.A.* Rol' mobilizacii rastitel'nyh resursov // *Jekologicheskaja genetika kul'turnyh rastenij i problemy agrosfery (teorija i praktika)*. – M., 2004. – T.2. – S. 725–732.
9. *Acci D.A.* Sel'skohozjajstvennaja jekologija. – M., 1959. – 479 s.
10. *Ivanova O.A., Merezko V.E.* Harakteristika sortov po fotoperiodicheskoj reakcii // *Katalog mirovoj kollekcii VIR. Jachmen'*. – L., 1980. – Vyp. 279. – S. 43.
11. *Krupnov V.A.* Selekcija zernovyh i zernobobovyh kul'tur i IKARDA // *Selekcija i semenovodstvo*. – 1985. – № 2. – S. 59–63.
12. *Dobrecov A.N.* Zakonomernosti razvitija gel'mintosporioznoj kornevoj gnili jarovoj pshenicy v lesostepi Krasnojarskogo kraja // *Fuzariozno-gel'mintosporioznye zabolevanija hlebnih zlakov v Sibiri i mery bor'by s nimi*. – Novosibirsk, 1973. – S. 61–63.
13. *Rutc R.I., Meshkova L.V.* Selekcija zernovyh kul'tur na ustojchivost' k bioticheskim faktoram sredy // *Selekcija sel'skohozjajstvennyh kul'tur na immunitet*. – Novosibirsk, 2004. – S. 12–18.
14. Adaptivnaja selekcija jarovoj mjangkoj pshenicy v SibNIISH / *I.A. Belan, L.P. Roseeva, V.M. Roseev* [i dr.] // *Selekcija s.-h. kul'tur v aridnyh territorijah Sibiri i Dal'nego Vostoka*. – Novosibirsk, 2015. – S. 57–61.
15. *Zhloba G.V.* Napravlenija i rezul'taty selekcii jachmenja v Severnom Kazahstane // *Selekcija s.-h. kul'tur v aridnyh territorijah Sibiri i Dal'nego Vostoka*. – Novosibirsk, 2015. – S. 94–99.
16. *Korobejnikov N.I.* Rezul'tativnost' selekcii jarovoj mjangkoj pshenicy na ustojchivost' k rasprostranennym boleznyam i urozhajnost' v uslovijah Altajskogo kraja // *Sostojanie i problemy s.-h. nauki na Altae: sb. nauch. rabot.* – Barnaul, 2010. – S. 149.
17. *Boroevich S.* Principy i metody selekcii rastenij. – M.: Kolos, 1984. – 341 s.
18. *Surin N.A., Ljahova N.E., Zobova N.V.* Potencial zasuhoustojchivosti sortov jarovogo jachmenja Krasnojarskoj selekcii // *Sib. vestn. s.-h. nauki*. – 2003. – № 2. – S. 7–11.
19. *Surin N.A., Ljahova N.E., Timina M.A.* Selekcija jachmenja na adaptivnost' v uslovijah Sibiri // *Selekcija s.-h. kul'tur na adaptivnost' i osobnosti semenovodstva v Sibiri*. – Novosibirsk, 1995. – S. 91–93.
20. *Surin N.A., Zobova N.V.* Ispol'zovanie geneticheskikh i biotehnologicheskikh metodov v selekcii jachmenja na adaptivnost' // *Selekcija s.-h. kul'tur: itogi, zadachi i puti reshenija*. – Novosibirsk, 1997. – S. 93–94.
21. *Surin N.A., Zobova N.V.* Retrospektivnye podhody k vyjavleniju donorov jachmenja v selekcii na adaptivnost' // *Zadachi selekcii i puti ih reshenija v Sibiri: doklady i soobshhenija genetiko-selekcionnoj shkoly (19–23 aprelja 1999 g.)*. – Novosibirsk, 2000. – S. 147–152.
22. *Surin N.A.* Selekcija jachmenja na povyszenie adaptivnosti v uslovijah Vostochnoj Sibiri // *Mat-ly nauch.-prakt. Ros.-Mongol. konf. po problemam razvitija APK Mongolii*. – Novosibirsk, 1998. – S. 20.
23. *Surin N.A.* Selekcija adaptivnyh sortov jachmenja // *Selekcija i semenovodstvo*. – 2001. – № 3. – S. 24–27.
24. *Surin N.A.* Selekcija sel'skohozjajstvennyh rastenij na ustojchivost' k bioticheskim i abioticheskim faktoram sredy v Vostochnoj Sibiri // *Selekcija na ustojchivost' rastenij k bioticheskim i abioticheskim faktoram sredy: mat-ly nauch.-metod. konf. (g. Krasnojarsk, 12–13 ijulja 2005 g.) / Ros. akad. s.-h. nauk, Sib. otdnie*. – Novosibirsk, 2006. – S. 11–22.
25. *Surin N.A., Ljahova N.E., Gerasimov S.A.* Povyszenie ustojchivosti sortov jachmenja k stressovym faktoram s pomoshh'ju selekcii v uslovijah Vostochnoj Sibiri // *Mat-ly metod. nauch.-prakt. konf. po issledovaniju osnov modernizacii s.-h. proizvodstva*. – Tjumen', 2011. – S. 129–136.
26. *Surin N.A.* Sovershenstvovanie adaptivnyh svojstv jachmenja s ispol'zovaniem staro-

- davnih i sovremennyh metodov selekcii // Selekcija s.-h. kul'tur na vysokij geneticheskij potencial, urozhaj i kachestvo: mat-ly prakt. konf. (Tjumen', 24–27 ijulja 2012 g.). – Tjumen', 2012. – S. 30–40.
27. Surin N.A., Ljahova N.E., Zobova N.V. O povyshenii adaptivnosti jachmenja k jekstremal'nym uslovijam Vostochnoj Sibiri // Vestnik RASHN. – 1999. – № 4. – S. 14–17.
28. Surin N.A., Ljahova N.E., Zobova N.V. Itogi i perspektivy selekcii jachmenja na adaptivnost' v Vostochnoj Sibiri // Rol' nauki v razvitii sel'skogo hozjajstva Prienisejskoj Sibiri. – Krasnojarsk, 2008. – S. 247–255.
29. Surin N.A. Selekcija adaptivnyh sortov jachmenja // Selekcija i semenovodstvo. – 2001. – № 3. – S. 24–27.
30. Sozdanie vysokoproduktivnyh sortov jachmenja vostochno-sibirskoj selekcii v uslovijah global'nogo izmenenija klimata / N.A. Surin, N.E. Ljahova, S.A. Gerasimov [i dr.] // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2014. – № 6. – T. 28. – S. 3–6.
31. Borisov Ju.M., Shevcova L.N., Surin N.A. Harakteristika komponentnogo sostava gordeinov sortov jachmenja v Vostochnoj-Sibirskom regione // Dokl. VASHNIL. – 1989. – № 12. – S. 2–4.
32. Zobova N.V. Ispol'zovanie geneticheskikh markerov v selekcii i semenovodstve jachmenja // Zadachi selekcii i puti ih reshenija v Sibiri: dokl. 7-j genetiko-selekcionnoj shkoly. – Novosibirsk, 2000. – S. 201–204.
33. Zobova N.V. Ispol'zovanie spektrov gordonov v otbore genotipov jachmenja s opredelennym kachestvennymi priznakami // Dokl. 8-j genetiko-selekcionnoj shkoly. – Novosibirsk, 2002. – S. 201–204.
34. Zobova N.V., Onufrienok T.V., Surin N.A. Geneticheskoe raznoobrazie – osnova sozdaniya sortov jachmenja s povyshennoj adaptivnost'ju i zasuhoustojchivost'ju // Problemy opustynivaniya i zashhita biologicheskogo raznoobrazija prirodno-hozjajstvennyh kompleksov aridnyh regionov Rossii. – M.: Sovremennye tetradi, 2003. – S. 148–154.
35. Issledovanie gordeinov sibirskih sortov jachmenja starodavnej i sovremennoj selekcii / Ju.M. Borisov, N.A. Surin, L.N. Shevcova [i dr.] // Dokl. RASHN. – 1998. – № 2. – S. 3–4.
36. Kazulina N.S., Paturinskij A.V., Zobova N.V. Ispol'zovanie sistemy pokazatelej pri otborah selekcionnogo materiala zernovyh kul'tur na zasuhoustojchivost' i produktivnost' // Agrarnaja nauka na sovremennom jetape: mat-ly Vseros. konf. (Sankt-Peterburg, Pushkin, 29.01.2002). – SPb.: Izd-vo Gos. agrar. un-ta, 2002. – S. 96–97.
37. Vavilov N.I. Nauchnye osnovy selekcii // Teoreticheskie osnovy selekcii rastenij. – M.; L., 1935. – T. 2. – S. 3–244.
38. Vavilov N.I. Mirovye resursy sortovyh hlebnyh zlakov zernovyh, zernobobovyh, l'na i ih ispol'zovanie v selekcii // Opyt agrokologicheskikh obozrenij vazhnejshih polevyh kul'tur AN SSSR. – M.; L., 1957. – T. 1. – 462 s.

